昆虫学报 *Acta Entomologica Sinica*, March 2007, 50(3):271 – 280 ISSN 0454-6296

舌鞘目化石在中国陕西首次发现
(昆虫纲)

洪友崇
(北京自然博物馆,北京 100050)

摘要:在世界上发现的舌鞘目化石很稀少,已知仅 6 科、12 属、26 种。本文记述了中三叠世舌鞘目昆虫的 3 个新属种,系铜川昆虫组合的新成员(也是陕西生物群的一种类别)。根据铜川组舌鞘化石和其他昆虫以及动、植物化石的研究结果,铜川组的时代相当于欧洲中三叠世的拉丁尼期(或阶)。根据舌鞘目和其他昆虫化石的性质,作者提出冈瓦纳大陆与欧亚大陆裂离时代可能提前到中三叠世之前完成。

关键词:陕西;舌鞘目;中三叠世;拉丁尼期;陕西昆虫群
中图分类号:Q969 **文献标识码**:A **文章编号**:0454-6296(2007)03-0271-10

Discovery of the fossil glosselytrods (Insecta: Glosselytrodea) from Shaanxi, China

HONG You-Chong (Beijing Museum of Natural History, Beijing 100050, China)

Abstract: The discovered fossil glosselytrods in the world are rare, which have been known with only 6 families, 12 genera and 26 species. In this paper the author described three new Midtriassic fossil glosse lytrods belonging to the new members of Tongchuan Entomassemblage of Shaanxi Entomofauna (one fossil group of Shaanxi Biota). Judged on the results of study on the fossils of glosselytrods and other insects, other animals and plants, the geological age of the Tongchuan Formation corresponded to European Latinian stage in age. Based on the characteristics of these insects and other fossils, the author inferred that the Gondwana continent might separate from the Eurasian continent before the Middle Triassic Ladinian stage. Type specimens are deposited in Beijing Museum of Natural History.

Key words: Shaanxi; Glosselytrodea; Middle Triassic; Ladinian stage; Shaanxi entomofauna

1980 – 1983 与 1999 – 2005 年间,笔者和郭新荣副教授先后在中国陕西铜川地区铜川组发现舌鞘目化石。到目前为止,经系统整理与研究至少确定有 3 个新属 3 个新种,它们在科的分类位置上归属于乌斯卡特舌鞘科(Uskatelytridae),进一步充实了该目的分类系统,本文记述报道如下。这些新物种都属于陕西昆虫群新成员,也是陕西动物群和陕西生物群的一个化石门类,舌鞘目化石在世界上发现很少,此次所发现的该目化石不多,但很珍贵,首次填补了世界上中三叠世舌鞘目化石的空白,也填补了该目在中国的空白。根据新发现的舌鞘目化石在内的陕西昆虫群的性质与冈瓦纳大陆昆虫群对比之后,从昆虫群的角度,对冈瓦纳大陆与欧亚大陆裂离的时代进行了讨论。模式标本保存在北京自然博物馆。

1 世界舌鞘目化石研究历史和分类系统

舌鞘目(Glosselytrodea)是一个绝灭目,在世界上发现的很少,种类不多且分散于世界各地。据文献记载,舌鞘目为 R. J. Tillyard (1922)在澳大利亚昆士兰晚三叠世地层中首次发现,并建立 1 属 *Polycytella* Tillyard,1922(含 1 种),当时尚未建立舌鞘目而归入脉翅目(Neuroptera)。1929 年,M. D. Zallessky 在俄罗斯库兹涅茨克盆地(P_1)发现舌鞘目 1 科 Jurinidae Zallessky,1929,及其 1 属 1 种。1932

基金项目:北京市自然科学基金(5052013);国土资源部百名优秀青年科技人才计划
作者简介:洪友崇,男,1929 年 11 月生,研究员,博士生导师,主要从事地层古昆虫学的研究,E-mail:hongyouchong@yahoo.com.cn
收稿日期 Received:2006-04-27;接受日期 Accepted:2007-02-23

年，R. J. Tillyard 在美国堪萨斯早二叠世地层中发现该目化石，建立 1 科 Permoberothidae Tillyard，1932，及其 2 属：*Permoberotha* 和 *Dictyobiella*。1938 年，A. V. Martynov（1938a，b）研究前苏联二叠纪昆虫时始建立舌鞘目（Glosselytrodea），自此，舌鞘目首次问世，并将上述的科、属、种统归入该目。此后，又有许多昆虫研究者先后发现和不同程度地研究该目化石，并新建立许多科、属、种，如 Martynova（1952，1958，1961，1962），Riek（1953，1955），Ponomarenko（1988），Carpenter（1943，1992），Ross 和 Jarzemboesk（1993），Rasnisyn 和 Quick（2002）及 Jell（2004）。

根据上述各研究者的资料，以 O. M. Martynova（1952，1958，1962）和 F. M. Carpenter（1992）等为主，按该目的分类系统归纳如下。

1.1 Permoberothidae Tillyard，1932

Permoberotha Tillyard，1932：产自美国堪萨斯，P_1，1 属 2 种（1992 年，F. M. Carpenter 将 *Dictyobiella* Tillyard，1937 归入本属）。

Permoberothella Riek，1953：产自澳大利亚昆士兰，P2，1 属 1 种。

1.2 Archoglossopteridae Martynova，1958

Archoglossoptron Marlynova，1958：产自俄罗斯库兹涅茨克盆地，P_1，1 属 1 种。

1.3 Jurinidae Zallesky，1929

Jurina Zalesky，1929（1992 年，F. M. Carpenter 将 *Anorthoneura* Martynov，1938 归入本属）：产自俄罗斯库兹涅茨克盆地、中亚吉尔吉斯和澳大利亚昆士兰，P2，1 属 1 种。

Eoglosselytron Martynova，1952：产自俄罗斯库兹涅茨克盆地，P2，1 属 8 种。

Surijoka Martynova，1958：产自俄罗斯库兹涅茨克盆地，P2，1 属 1 种。

Protojurina Martynova，1958：产自俄罗斯库兹涅茨克盆地，P2，1 属 4 种。

1.4 Polycytellidae Martymova，1952

Polycytella Tillyard，1922：产自澳大利亚昆士兰；Tr_3，1 属 1 种。

Mongolojurina Ponomarenko，1988：产自蒙古戈壁阿尔泰，J2 或 J3 未定（根据原文资料），1 属 1 种。

1.5 Uskatelytridae Martynova，1952

Uskatelytron Martynova，1952：产自俄罗斯库兹涅茨克盆地，P2，1 属 1 种。

Mesojurina Martynova，1943：产自中亚吉尔吉斯，Tr_3，1 属 1 种。

Sinoglosselytron gen. nov.：产自中国陕西，Tr_2，1 属 1 种。

Shaanxiglosselytron gen. nov.：产自中国陕西，Tr_2，1 属 1 种。

Ladinoglosselytron gen. nov.：产自中国陕西，Tr_2，1 属 1 种。

1.6 Glosselytridae Martynov，1938

Glosselytron Martynov，1938：产自俄罗斯库兹涅茨克盆地，P2，1 属 1 种。

关于中亚吉尔吉斯 *Mesojurina sogutensis* Martynova，1943 的时代问题，O. M. Martynova 于 1943 年根据中亚吉尔吉斯 Sogjuta 地区煤层页岩中的舌鞘目化石确定时代为侏罗纪。至 1962 年，她在总结前苏联舌鞘目昆虫化石时，将中亚同上产地、同层位、同属种的时代修改为晚三叠世。但在 1992 年，F. M. Carpenter 在其他世界性昆虫化石总结专著中，仍引用 O. M. Martynova 在 1943 年定的侏罗纪时代。此次，本文采用原作者 O. M. Martynova 于 1962 年修改后的时代意见即晚三叠世（Tr_3）。

上述已知的资料表明，舌鞘目化石主要分布于北半球，其中以俄罗斯库兹涅茨克盆地二叠纪种类为多，次为中国陕西铜川地区中三叠世，再次为中亚吉尔吉斯晚三叠世，以及少量种类见于美国堪萨斯二叠纪，蒙古国侏罗纪；南半球见于澳大利亚昆士兰早二叠世和晚三叠世。这些化石比较集中的反映当时舌鞘目昆虫处于亚热至热带地区，属亚热带-热带型的昆虫。在地质时代分布上比较短暂，仅见于古生代晚期二叠纪至中生代侏罗纪。由于该目昆虫在地层时代中生存的短暂，且各层位的种类各具特色，常常形成各自地方性的标志化石，对地层划分与对比起到一定重要的作用。

2 分类描述

昆虫纲 Insecta Linne，1758

舌鞘目 Glosselytrodea Martynov，1938

乌斯卡特舌鞘科 Uskatelytridae Martynova，1952

科征：前翅前区（precostal area）有 1 支亚前缘脉（Sc）；Rs 带 2～4 支脉；MA 与 MP 分离宽，不像 Jurinidae 科的 MA 与 MP 互相紧靠与平行；前区短于臀区。

分布：俄罗斯库兹涅茨克盆地（P_2），中国陕西（Tr_2），中亚吉尔吉斯（Tr_3）；晚二叠世-晚三叠世（P_2-

Tr_3）。

2.1　中国舌鞘属，新属 *Sinoglosselytron* gen. nov.

词源：属名来自 Sinae-中国，和希文 gloss-舌与 elytron-鞘组成。

模式种：*Sinoglosselytron qishuiheensis* sp. nov.

属征：前翅膜质（非革质）；前区（precostal area）隆起呈三角形，其上有数条脉；C 与 Sc 各自独立斜行到前缘；Rs 带 2 支，端部合并成一柄，柄不长，Rs 主干稍短于支脉；CuA 不分支；翅面横脉较密集；所有纵脉均呈小曲折状，使翅室呈多角形；前缘区（costal area）前段的横脉有时分叉，不规则，后段横脉排列比较规则。

性质：新属兼并晚二叠世 *Uskatelytron* 属的横脉多，又出现晚三叠世 *Mesojurina* 属的 Rs 分 2 支，CuA 不分支的特点，使新属形成上述两属之间一个崭新的中间类群。

主要脉序结构性质：主要脉序结构可以划分 2 个系统：（1）Rs 与 MA 汇合后又与 R 合并形成 Rs + R + MA 系统；（2）MP 与 CuA 汇合后，又与 CuP 合并形成系统的特征。

科分类位置：根据新属的翅脉特征，如：Rs 分 2 支；MA、CuA 脉端几乎伸近翅缘；MA 与 MP 之间分离宽，与其他脉分布距离较宽的正常特征一样，它不像 Jurinidae 的 MA 与 MP 两脉互相紧靠，平行；并且 Rs 与 MA 汇合后又与 R 合并形成 R + Rs + MA 系统；MP 与 CuA 汇合后，又与 CuP 合并又形成系统的特征；前区短于臀区等特征。这些特征与 Uskatelytridae 相同，因此，在分类位置上，新属应归入 Uskatelytridae 科合理。

属间特征比较：1952 年，O. M. Martynova 建立两个科：Uskatelytridae Martynova，1952 和 Polycytellidae Martynova，1952，前者仅有 1 个属 *Uskatelytron* Martynova，1952，产于俄罗斯库兹涅茨克盆地（P_2），后者有 2 个属：*Polycytella* Tillyard，1922，产于澳大利亚昆士兰（Tr_3）；*Mesojurina* Martynova，1948，产于中亚吉尔吉斯（Tr_3）。

1988 年，A. G. Ponomarenko 在蒙古戈壁阿尔泰地区发现舌鞘目 1 属 *Mongolojurina*，含 1 种，也归入 Polycestellidae Martynova 科，并同该科原有的 1 个模式属种 *Polycytella triasica* Tillyard，1922（Tr_3），共 2 个属。

1992 年，F. M. Carpenter 对上述 Uskatelytridae 和 Polycytellidae 两科的分类位置进行了调整，保留 Uskatelytridae 科，取消 Polycytellidae 科，并将该科原有 2 个属作了调整，其中将 *Mesojurina* 属转移到 Uskatelytridae 科，*Polycytella* 属置于科位置不明予处理，这样，Uskatelytridae 科包含 2 个属：*Uskatelytron* 和 *Mesojurina*。

根据新属的翅脉特征，与上述 2 属特征比较如下：

新属与 *Uskatelytron* 属比较：这个属的前翅脉密且多，MA 与 MP 不互相紧靠与平行，而是两脉相距宽的特征与新属有共同特点，但两属仍然有本质的区别：

（1）该属 Rs 分支多达 4 支，末端不合并；新属仅有 2 支，并且端部合并成一柄，柄不长。

（2）该属 CuA 分支多达 4 支，这是很少见的重要特征；新属 CuA 仅单支，不分支。仅上述两点特征，两属足以区别。

（3）其次，该属前缘区的横脉密集，排列规则；新属前缘区的横脉分前、后两段，前段的横脉排列较稀，横脉有时分叉，后段的横脉排列规则，两属不同。

（4）由于该属的翅面的横脉规则，排列有序，使翅室规则多呈长方形；新属翅面的横脉虽多，但不如该属密集且多，翅室呈多角形，两者翅室形状完全不同。

由此可以看出，新属与该属有本质上的区别，不宜归入该属。

新属与 *Mesojurina* 属比较：经比较，新属与该属也有共同点，如前区短于臀区，Rs 分 2 支，除此之外，两属并无相同之处。

（1）重要的区别特征是，该属的 Rs 所分出 2 支脉的末端不再合并形成共柄；新属与此相反 Rs 支脉的末端合并形成一段共柄，两者出现各自的特点。

（2）其次，该属翅面的横脉普遍稀少，翅室大，多呈长方形，少数呈正方形；新属翅面的横脉较 *Uskatelytron* 属为稀，较 *Mesojurina* 属为密。在这点上，新属横脉密与稀程度是间于上述两属之间，形成各自的特征。

（3）*Mesojurina* 和 *Uskatelytron* 两属的纵脉光滑伸出（即不曲折），使翅室多呈长方形；新属与此相反，所有纵脉呈小曲折状伸出，使翅室呈多角形，两者明显区别。

三个属翅脉结构与其所在地史分布关系：从上述三属的脉序结构来看，可以得出这样的认识，即 *Uskatelytron* 属的翅脉最为密集，时代出现于库兹涅

茨克盆地晚二叠世(P_2),次为 *Sinoglosselytron* gen. nov. 的脉翅脉繁简程度间于 *Uskatelytron* 属 *Mesojurina* 属之间,时代出现于中国铜川中三叠世(Tr_2),再次之为 *Mesojurina* 属的翅脉最为稀少,简单,时代出现于中亚吉尔吉斯晚三叠世(Tr_3)。由此看来,上述三属的翅脉繁简的发展方向分别与在地史中由老到新所反映出来的三属由复杂到简单的演化方向完全吻合,从这个角度,三属出现于不同的地质时代,分别建立三属是合理的。

分布:中国陕西省铜川市;中三叠世(Tr_2)。

组分:1 个新种。

漆水河中国舌鞘,新种 *Sinoglosselytron qishuiheensis* sp. nov.(图 1~4)

正模(Holotype):82TH6-1/219;副模(Paratype):82TH1-1/022。

词源:种名来自 qishuihe-漆水河,为化石产地。

材料:2 个前翅标本,正模标本的前区(precostal area)和臀区(anal area)保存不全,但翅脉保存很清晰。副模标本的臀区保存较好,轮廓呈三角形,但翅面翅脉保存不如正模标本,两者互相补遗。

描述:前翅膜质,长舌形;翅前缘平,至前区突然窿起,继之向前向下倾斜且直;翅端圆形过渡;前区仅见上半部,呈三角形,隆起,其上约有 4 条脉,估计达 6 支脉,脉间有较多的横脉;C、Sc 脉斜直,各自独立,平行伸达翅前缘;R、MA 与 CuP 三支脉明显粗于其他脉;R 与翅前缘几乎等度弯曲与倾斜,伸达近翅顶;前缘区(costal area)前段的横脉分布不规则,有时分叉,后段在翅中点稍后至翅顶,横脉正常排列,规则,但疏密不完全一致,使翅室宽窄不同,及至翅端部有 3 个翅室明显变窄,由于所有的纵脉呈小曲折状,使翅室呈多角形;Rs 近翅基向下与 MA 汇合之后,向后伸至翅中点稍前处分 2 支脉 Rs_{1+2}和 Rs_{3+4},两脉端部又合并为一小段的共柄,曲折伸达近翅顶;Rs 主干稍短于支脉长;MA 粗显,与 Rs 汇合后又与 R 合并,形成 Rs + R + MA 系统;MA 向后伸至翅顶中点;MP 与 MA 几乎等度弯曲,但与之远离,不互相靠近与平行,两脉之间在翅基或端部窄,在中间宽,在远离翅基处与 CuA 合并,合并脉近翅基处又与 CuP 合并,形成 MP + CuA + CuP 系统。这样,翅面的纵脉形成两个脉系,即 Rs + R + MA 和 MP + CuA + CuP 两个脉系各自形成系统。爪缝和臀区保存不全,按保存的臀区,大致可见到 3 支臀脉,A_1 保存稍好,A_2、A_3 不甚清晰,其上横脉也不清晰。翅面各脉区横脉多,但较 *Uskatelytron* 属为稀,较 *Mesojurina* 属为密,间于这 2 个属之间;前区短于臀区。在副模标本翅下方保存两支不完整的足,足上有刺的特征,是否属于这个种的足,还不清楚,有待发现完整的虫体之后才能确定。

应当提到,本种的正模标本前翅脉序与副模标本多少有些区别,如:(1) MP 与 CuA 汇合点远离 Rs_{1+2}与 Rs_{3+4}的分离点,大约在 Rs 主干中点稍前处;(2) Rs 的主干长,其支脉稍短;(3) 前缘区的翅室形状基本相同;(4) 翅面的翅室稍密。

量度:正模标本:前翅长 6.2 mm,宽 2.5 mm. 副模标本:前翅长 7 mm,宽 2.6 mm。

产地和层位:陕西省铜川市;中三叠统铜川组(Tr_{2t})下段上部灰绿色泥页岩第一化石层。

2.2　陕西舌鞘属,新属 *Shaanxiglosselytron* gen. nov.

模式种:*Shaanxiglosselytron longata* sp. nov.

词源:属名来自 Shaanxi-陕西,以示化石产自陕西境内。

属征:C 与 Sc 各自独立;Rs 带 4 支,Rs_3 又分叉;Rs 共柄与其支脉长几乎等长;前区有 5~6 支脉;臀脉 3 支;纵脉不如 *Sinoglosselytron* gen. nov. 有明显的小曲折,翅室多呈长方形和小量多角形。

科分类位置:根据新属的前翅有 1 支亚前缘脉 Sc,并与 C 各自独立伸达翅缘;Rs 带 4 支脉;前区微短于臀区等的重要特征系 Uskatelytridae 科的科征范围,在科的分类上应属于 Uskatelytridae Martynova, 1952。

属间特征比较:过去本科仅有 2 个属:*Uskatelytron* Martynova, 1952, *Mesojurina* Martynova, 1943。新属与它们的特征比较如下:

新属与 *Uskatelytron* 属比较:新属前翅的横脉和翅室比较多的与该属比较接近,但其他特征各不相同。

(1) 从 Rs 的支脉数量与分布形式来看:两属 Rs 均带 4 支具共同相近的特征,但该属 Rs 的 4 支支脉很长,依次发出呈梳形排列;新属 Rs 的 4 支支脉很短,并且 Rs_3 又分叉,支脉不呈梳形排列,各具特色。

(2) 从 Rs 共柄与其支脉的长短来看:该属的 Rs 共柄极短,支脉极长,胜长于共柄长之 8 倍;新属 Rs 共柄与支脉几乎等长。

(3) 从 MP 有无支脉来看:该属的 MP 分 4 支支脉呈梳形排列,使翅面的纵脉明显增多;新属 MP 只

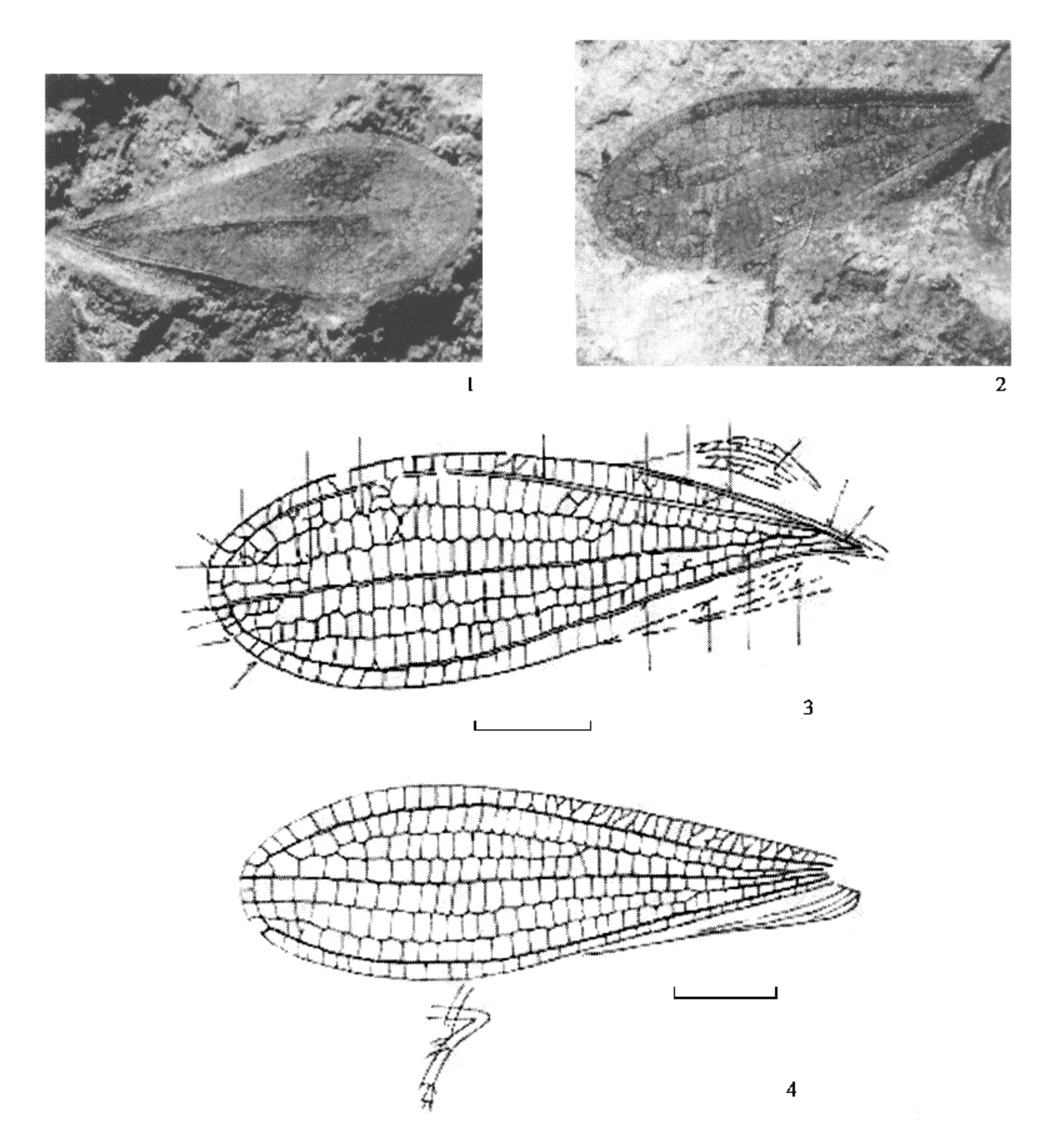


图 1～4 **漆水河中国舌鞘新种**

Figs. 1－4 *Sinoglosselytron qishuiheensis* sp. nov.

1：**正模** Holotype：82TH6-1/219；**化石照片** Fossil photo，X，19.30；2：**副模** Paratype：82TH_1-1/022；**化石照片** Fossil photo，X，17.14；3：**前翅脉序性质** Character of fore wing venation，**正模标本** Holotype；4：**前翅脉序性质** Character of fore wing venation，**副模标本** Paratype. C：**前缘脉** Costa；Sc：**亚前缘脉** Subcosta；R：**径脉** Radius；Rs：**径分脉** Radiosector；Rs_{1+2}、Rs_{3+4}：**径分脉的前、后支** Anterior and posterior branches of Radiosector；MA、MP：**中脉前、后支** Anterior and posterior of the Media；CuA、CuP：**肘脉前、后支** Anterior and posterior branches of the Cubitus；A_1-A_3：**臀脉第** 1～3 **支** 1st-3rd of the anal vein；Sv：**亚缘脉** Subcostal marginal vein；Cs：**爪缝** Claw suture；Pc：**前区** Precostal area；Sc＋R＋MA：**亚前缘脉、径脉和中脉前支合并脉** Merged vein of Subcosta，Radius and anterior branch of Midia；MP＋CuA：**中脉后支和前肘脉合并脉** Merged vein of the posterior branch of Media and anterior branch of Cubitus；**比例尺**：1 mm（scale bar：1 mm）（**下同**，The same below）.

有单支，使翅面的纵脉明显减少，两者明显区别。

（4）从纵脉与横脉密与稀来看：总体来看，该属的纵脉多（约 12 支）横脉密集；新属的纵脉少（仅 9 支），横脉排列较稀（仅 7 支），使两属纵脉的数量和横脉排列疏密明显不同。

新属与 *Mesojurina* 属比较：该属 Rs 仅分 2 支，纵脉少，仅 7 支，横脉稀疏，使翅面脉纹结构相对简单；新属的 Rs 带 4 支，纵脉多达 9 支，横脉稍多，两者特征完全不同，可以区别。

新属与本区产的 *Sinoglosselytron* 属比较：有以下不同特征：

（1）该属 Rs 仅分 2 支，之后又合并；新属 Rs 带 4 支，Rs_3 又分叉，所有支脉不再合并，各自伸达翅缘。

（2）该属前区略小，支脉排列不规则；新属前区

大，支脉多，排列规则。

(3)该属前缘区前段的横脉分叉，不规则排列，后段横脉排列规则；新属的前缘区不分前、后段，所有的横脉排列比较规则，两者各不相同。

分布：中国陕西铜川市；中三叠世(Tr_2)。

组份：1 个新种。

长形陕西舌鞘，新种 *Shaanxiglosselytron longata* sp. nov.（图 5～7）

词源：种名来自拉文 longata-长形。

正模(Holotype)：82TH1-1/038-1，-2.

材料：1 个前翅标本，正、反面，翅形及其翅脉保存好，脉清楚。

描述：前翅膜质，明显长形，前翅端部稍宽于翅基部，前区明显弓形，支脉较多，5～6 支，排列向上，斜伸达前缘，脉间的横脉多；C、Sc 各自独立伸向前缘；R、MA 与 CuP 三支脉明显粗于其他脉；R 前段与 Sc 几乎平行，后段与翅前缘几乎等度弯曲，伸达翅顶；前缘区的横脉少；Rs 基部曲向 MA 延伸至翅中点稍后处分 4 支，第 3 支(Rs_3)又分叉，4 支脉各自伸向翅缘，不合并，Rs 主干呈小曲状，使翅室呈多角形；Rs 主干稍长于支脉；M 粗显，几乎位于翅上下之间，直伸末端稍为曲折，直伸近翅顶；Rs 与 MA 合并后又与 R 合并，形成 R + MA 脉系统；MP 与 CuA 合并迟，几乎近翅基处又与 CuP 合并形成 MP + CuA + CuP 系统，合并脉的基部略呈弓形，之后，三支脉各自向后倾斜，端部向上弯曲，伸达翅缘；爪缝明显，斜直；前区略短于臀区；臀区带 3 支臀脉 A_1 ～ A_3，臀脉排列互相靠近，平行，脉间有较多的横脉；前区宽约臀区 2 倍。横脉分布较 *Sinoglosselytron* 属为稀，端部更少，使翅室较宽大；在翅中部，由于 Rs 与 MA 两脉多少呈小曲折，使翅室呈多角形，其他纵脉直，翅室呈现长方形。

量度：前翅长 8 mm，宽 2.5 mm。

产地和层位：陕西省铜川市；中三叠统铜川组(Tr_{2t})下段上部灰绿色泥页岩第一化石层。

2.3 拉丁尼舌鞘属，新属 *Ladinoglosselytron* gen. nov.

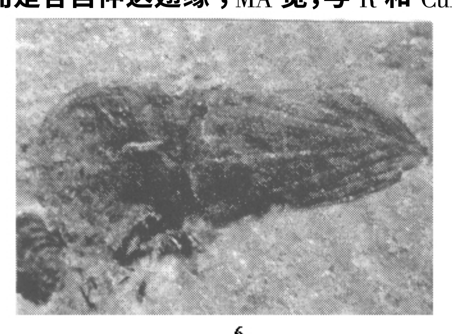
词源：Ladinian-词头来自希文中三叠世的一个地质时期 Ladinian stage，和希文 gloss-舌与 elyton-鞘共同组成新属名。

模式种：*Ladinoglosselytron martynovae* sp. nov.

属征：前翅膜质（非革质），宽短；前缘明显弓形，至端部急速弯曲，呈圆形过度；C 与 Sc 在翅基各自独立斜行，继之两脉迅速合并，形成 C + Sc 合并脉，并伸达翅前缘；Rs 带 2 支脉，末端不合并成柄，而是各自伸达翅缘；MA 宽，与 R 和 CuP 一样宽，经



5



6



7

图 5～7 长形陕西舌鞘新种

Figs. 5－7 *Shaanxiglasselytron longata* sp. nov.

5：正模标本 Holotype：82TH$_1$-1/038-1，X，13.85，化石照片 Fossil photo；6：反面标本 Counterpart：82TH$_1$-1/038-2，X，12.13；7：前翅脉序性质 Character of fore wing venation.

反复查对，这支脉，并非 MA 与 MP 两脉紧靠之脉，而是只有 MA 一支脉；MP 与 CuA 两脉合并，形成 MP + CuA 合并脉，并伸达翅缘，这是十分特殊的特征；翅面横脉较稀，排列规则，有时分叉或不规则；翅室稍大；纵脉多呈小曲折状，使翅室呈多角形。

科分类位置：根据新属的翅脉特征，如 Rs 分 2 支，Rs 与 MA 汇合后又与 R 合并形成 R + Rs + MA 系统，并且前区短于臀区等特征，这些特征与 Uskatelytridae 相同，因此，在分类位置上，新属应归入 Uskatelytridae 科比较合理。

属间特征比较：过去 Uskatelytridae 科有 2 个属 *Uskatelytron* 和 *Mesojurina*，并同本区 3 个新属现共 5 个属。新属的 C 和 Sc 两脉在近翅基分开，之后两脉迅速合并形成 C + Sc 合并脉，并伸达翅前缘。这点，也是本科内其他属不具备的特征，成为新属独有的特征与其他属区别。

分布：中国陕西省铜川市；中三叠世（Tr_2）。

组分：1 个新种。

马氏拉丁尼舌鞘，新种 *Ladinoglosselytron martynovae* sp. nov.（图 8，9）

词源：Martynova-种名敬赠已故著名的俄国老一代古昆虫专家 O. M. Martynova 老师。

正模（Holotype）：82TH3-2/11-1，-2。

材料：1 个前翅的正、反面，除翅端部失落，后部 CuP 和后缘无保存、臀区保存不全外，其他部位的纵脉和横脉保存清晰。

描述：前翅膜质，翅宽短，前缘明显呈弓形，向前方下倾且长，向后方急速呈圆形过渡；翅前区保存不全，但在基部可见 C 和 Sc 两脉倾斜，继之急速合并成 C + Sc 合并脉；R 和翅前缘一样明显呈弓形；R、MA 与 CuP 特别粗显于其他脉；Rs 远离翅基与 MA 合并，之后，向后伸至约翅长 1/3 弱处分前、后两支脉 Rs_{1+2}、Rs_{3+4} 在正面标本中的翅端无保存，但在反面标本，见到两脉各自伸达翅端缘；MA 几乎位于翅上下方之中间，斜直，伸达翅顶；MP 与 CuA 合并，形成 MP + CuA 合并脉；CuP 脉中有一小段保存完好；臀区保存不全，可见臀区稍长于前区，臀脉数支，但保存好；翅面纵脉 Rs 及其支脉和 MP + CuA 呈小曲折状；脉间的横脉分布较稀，规则，翅面有时有少量横脉分叉或排列不规则；由于纵脉的曲折，确使翅室呈多角形；翅室较大，较稀。

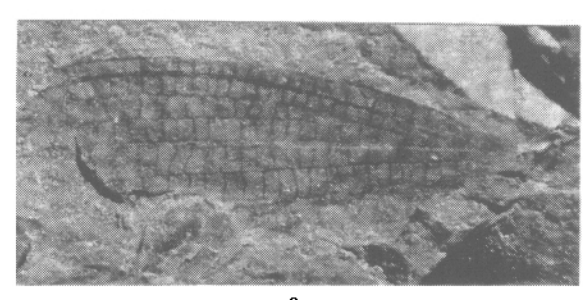
量度：前翅长 7.5 mm，宽 2.5 mm。

产地和层位：陕西省铜川市；中三叠统铜川组（Tr_{2t}）下段上部灰绿色泥页岩第二化石层。

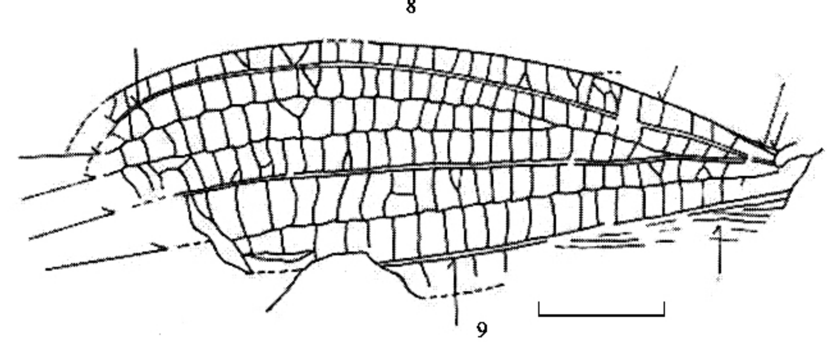
3　舌鞘目时代分布与冈瓦纳大陆裂离关系讨论

3.1　时代分布

从世界舌鞘目化石在不同地区和各个地质时代



8



9

图 8～9　马氏拉丁尼舌鞘新种

Figs. 8－9　*Ladinoglosselytron martynovae* sp. nov.

8：**正模标本** Holotype：82TH3-2/011，X，15.43，**化石照片** Fossil photo；9：**前翅脉序性质** Character of fore wing venation.

的分布情况来看，已知世界上舌鞘目化石共有 6 科（也有认为是 5 科）15 属 29 种，它们在不同地区和各个地质时代的分布情况分述如下（由老到新）：

（1）二叠纪（P）舌鞘目化石分布于俄罗斯有 4 科，7 属，21 种，澳大利亚 1 科，1 属 1 种，美国堪萨斯 1 科 1 属 1 种，三处该目化石共有 5 科，9 属，23 种，占舌鞘目种的总数 79.3%。

（2）中三叠世（Tr_2）舌鞘目化石分布于中国陕西，1 科，3 属，3 种，占舌鞘目种的总数 10.40%。

（3）晚三叠世（Tr_3）舌鞘目化石分布于澳大利亚昆士兰；中亚吉尔吉斯，共 1 科，1 属，2 种，占舌鞘目种的总数 6.8%。

（4）中或晚侏罗世（J_2 或 J_3）舌鞘目分布于蒙古戈壁阿尔泰，1 科 1 属 1 种，占舌鞘目的种总数 3.5%。

其中二叠纪舌鞘目化石最多，分布较广，占种的总数 79.3%，在一定程度上，反映了舌鞘目化石在这个时期突然爆发，形成繁盛期，其中，以俄罗斯库兹涅茨克盆地舌鞘目化石占主导地位，占总数 72.4%；中、晚三叠世该目仅有 4 属 5 种和中（或晚）侏罗世只有 1 属 1 种，占种的总数 6.8% ~ 3.5%，并绝灭于侏罗纪。实际材料反映了二叠纪时期，澳大利亚处于冈瓦纳大陆和欧亚大陆已形成的联合大陆之中，舌鞘目昆虫随着这良好的自然生态环境而迅速繁殖与发展。然而，随着古生代末期华力西运动的爆发，出现了世界性的生物大绝灭，舌鞘目昆虫也难以幸免随之大量绝灭，至中生代早期，尤其是早三叠世生物界又处于复苏与生长时期，迄今尚未见该目化石的报道。至中三叠世中国陕西爆发出大量的多样性的昆虫，成为中生代第一个昆虫繁盛期，称陕西昆虫群（Hong，1998），伴随着昆虫的大量出现，植物群更加繁荣与茂盛，多门类无脊椎动物群和脊椎动物群也随之出现，然而，在这个时期舌鞘目昆虫被发现的仍然很少，已知见于中国陕西铜川地区中三叠世 3 属 3 种，而原先的冈瓦纳大陆在这个时代的舌鞘目昆虫未见报道，至晚三叠世冈瓦纳大陆的澳大利亚板块才零星的出现舌鞘目 1 属 1 种，如 *Polgcytella* Tillyard，1922，但此期之后，迄今未见该目昆虫的报道。

根据上述化石的出现与绝灭，给人们带来诸多思考。为什么在欧亚大陆的陕西中三叠世出现了包含舌鞘目昆虫在内的大量种类的陕西昆虫群，而在冈瓦纳大陆内均未曾出现包含舌鞘目昆虫在内的陕西昆虫群？如果中三叠世冈瓦纳大陆尚未从联合大陆裂离出去仍同一个联合大陆，为什么同一个联合大陆内两地的昆虫在二叠纪时普遍出现舌鞘目化石在内昆虫群的共同特点，但在中三叠世冈瓦纳大陆与欧亚大陆昆虫的数量、种类与性质截然不同？根据现有已知的化石材料，可能是由于冈瓦纳大陆和欧亚大陆多种因素的自然生态环境的明显差别所致。那么，是什么巨大力量造成这样大的差别呢？本文推测，可能是冈瓦纳大陆并非在侏罗纪才开始与联合大陆裂离，而是提前到在中三叠世之前裂离完成，在冈瓦纳大陆分离漂移期间，产生与欧亚大陆两种不同的自然生态环境，导致昆虫繁殖、生态与发展受到制约，因而冈瓦纳大陆昆虫的类别和性质在此期间与欧亚大陆昆虫不同，同时欧亚大陆在此期间的昆虫群在相对稳定的自然生态环境中继续生存与发展，使中国陕西中三叠世与以后中亚吉尔吉斯晚三叠世产的舌鞘目昆虫的连续出现，恰好反映这一观点。

3.2 昆虫群特征对比与演化关系

陕西中三叠世所发现的陕西昆虫群中的舌鞘目，如 *Sinoglosselytron*，*Shaanxiglosselytron* 和 *Ladinoglosselytron* 三属及其 3 种的特征，与冈瓦纳大陆二叠纪 *Permoberathella* Riek，1953 和晚三叠世的 *Polycycella* Tillyard，1922 特有的特征完全无可比性，相反，与欧亚大陆晚二叠世俄罗斯库兹涅茨克盆地的昆虫群如 *Uskatelytron* Martynova，1952 和晚三叠世中亚吉尔吉斯产的昆虫群如 *Mesojurina* Martynova，1943 的特征有密切的可比性。这在一定程度上反映这种特点与冈瓦纳大陆二叠纪有明显的区分，包含舌鞘目在内的陕西昆虫群与冈瓦纳大陆二叠纪，乃至于三叠纪的昆虫群并无直接的关系。从演化的关系来看，上述种种事实，又可以帮助我们推测包含舌鞘目 *Sinoglosselytron*，*Shaanxiglosselytron* 和 *Ladinoglosselytron* 三个属在内的昆虫继承了二叠纪联合大陆的昆虫，尤其是与欧亚大陆的昆虫如 *Uskatelytron* 属的某些特征相近；进入三叠纪之后更是如此，仅仅与欧亚大陆吉尔吉斯晚三叠世产的舌鞘目昆虫 *Mesojurina* 属相近或相同之处，而与冈瓦纳大陆晚三叠世的舌鞘目昆虫 *Polycytella* 属在内的昆虫群并无相近之点。这样从演化的观点可以看出，以中国陕西昆虫群的 *Sinoglosselytron* 属为代表的舌鞘目昆虫成为间于晚二叠世的 *Uskatelytron* 与晚三叠世的 *Mesojurina* 两属之间一个崭新的中间类群，但它们与冈瓦纳大陆的昆虫群并无联系。

上述现象，同样也反映在本区陕西昆虫群中其

他类别的昆虫,如长翅目化石,已知有二叠蝎蛉科(Permochoristidae)、小蝎蛉科(Nannochoristidae)、新直脉蝎蛉科(Neorthophlebiidae)等,以及直翅目(Orthoptera)、同翅目(Homoptera)、鞘翅目(Coleoptera)、蜚蠊目(Blattida)等(包含若干绝灭的属种),在一定程度上说明中生代早期这些昆虫是继承了古生代末期同一个联合大陆(即冈瓦纳大陆与欧亚大陆联合大陆)的昆虫发展而来,然而,至中三叠世所出现的包含上述的种类在内的陕西昆虫群,除少数属与二叠纪相同外,其他属与冈瓦纳大陆的昆虫,尤其是与澳大利亚板块的昆虫群明显不同(Jell,2004),相反地,本区的昆虫类群却与欧亚大陆晚三叠世昆虫群的发展方向基本一致。从这个角度来看,根据昆虫群出现的特点,反映冈瓦纳大陆从侏罗纪提前到中三叠世之前与欧亚大陆裂离的可能。

3.3 中国大陆地质构造基本轮廓

笔者参阅了有关中国大地构造的基本轮廓的资料(张文佑,1959;黄汲清,1960;黄汲清等,1965,1977;任纪舜等,1980,1999;任纪舜,1984;肖序常和汤耀天,1991)。可以看出,中国大地构造的基本轮廓,尤其古生代晚期它是位于冈瓦纳大陆与欧亚大陆之间的过渡地带,也是两者之间地壳不稳定碰撞的边缘地带,但此时两个大陆尚未完全裂离,两个大陆的生物群仍然可以通过未裂离地带迁移繁衍,从这个角度,中三叠世在此两个大陆内,如果发现相同的无脊椎或脊椎动物的物种是自然的事,但同时,还要看到在同时代的联合大陆的东缘,冈瓦纳大陆已经与其裂离,生物群被古海洋隔离而形成两地隔离的不同生物群,包含着不同性质的种类和不同时代的类群也很自然,也是易于理解的。这样,似乎不应当以此而认为,两个大陆局部地区存在着相同的物种而统统断定冈瓦纳大陆与欧亚大陆仍是一个完整未裂离的说法。实际上,冈瓦纳大陆与欧亚大陆裂离并非各地都是同步发生,应当有先后之分,先后裂离就是发生在不同的时段,这就出现裂离有先后地质时代之分,笔者认为东边出现冈瓦纳大陆与欧亚大陆裂离较早,西边较迟的说法是比较合理的。因此,文中初次提出冈瓦纳大陆与欧亚大陆裂离时间是从侏罗纪提前到中三叠世之前就已经完成的观点,这与上述提到的昆虫出现与绝灭及其不同地区昆虫群的对比结果是吻合的。

致谢 本文化石照片承蒙北京自然博物馆王文利研究馆员热心帮助拍摄,笔者在此衷心感谢。

参考文献(References)

Carpenter FM, 1943. The Lower Permian insects of Kansas. Pt. 9. The orders Neuroptera, Raphidiodea, Caloneurodea and Protorthoptera (Probnisidae), with additional Protodonata and Megasecoptera. *Proc. Amer. Acad. Arts Sci.*, 15(2): 63-65.

Carpenter FM, 1992. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. R. Arthropoda 4. Vol. 3, 4: Superclass Hexapoda. The Geological Society of America and the University of Kansas. Boulder, Colorado and Lawrence, Kansas. 356-359.

Hong YC, 1998. Establishment of fossil entomofaunas and their evolutionary succession in North China. *Entomol. Sin.*, 5(4): 283-300. [洪友崇, 1998. 中国北方昆虫群的建立与演化序列. 地质学报, 72(1): 1-10]

Huang JQ, Xiao XC, Ren JS, Zhao QL, Jiang CF, Liu YQ, Cui SD, 1965. Fundamental Characteristics of the Geoctonics of China-An Explanatory Note to the 1:3 000 000 Scale Geotectonic Map of China. Beijing: China Industry Press. 1-333. [黄汲清,肖序常,任纪舜,赵庆林,姜春发,刘涌泉,崔述德,1965. 中国大地构造基本特征——1/300万中国大地构造图说明书. 北京:中国工业出版社. 1-333]

Huang JQ, Ren JS, Jiang CF, Chang ZK, Zhang CM, Xu ZQ, 1977. An outline of the tectonics of China. *Acta Geol. Sin.*, 51(2): 117-135. [黄汲清,任纪舜,姜春发,张正坤,张之孟,许志琴,1977. 中国大地构造基本轮廓. 地质学报, 51(2): 117-135]

Huang TK, 1960. The main characteristics of the geologic structure of China: prelimnary conclusions. *Acta Geol. Sin.*, 40(1): 1-37. [黄汲清, 1960. 中国地质构造基本特征的初步总结. 地质学报, 40(1): 1-37]

Jell PA, 2004. The fossil insects of Australia. *Memoirs of the Queensland Museum*, 50(1): 58.

Martynov AV, 1938a. On the new Permian order Orthopterd insects, Glosselytrodea. *Publ. Bulletin USSR*, 1: 187-206.

Martynov AV, 1938b. Etudes sur L'Histoire Geologique et de Phylogenie des orders des insects (Pterygota) Pt. I-C, Palaeoptera et Neoptera-Polyneoptera. *L'Acad. Sci. L'USSR, Moscow*, 17(4): 123-124.

Martynova OM, 1952. The order Glosselytrodea in Permian beds of the Kamerosky region. *Trudy Paleont. Inst. Acad. Sci. USSR*, 40: 187-196.

Martynova OM, 1958. New insects from Permian and Mesozoic sedimentary of USSR. *Materials of Foundementals of Paleontology, Inst. Paleont. Acad. Sci.*, 2: 69-94.

Matynova OM, 1961. New insects from Kuznechk basin. *Trudy Paleont. Insecta Acad. Sci.*, 85: 247-270.

Martynova OM, 1962. Foundementals of Paleontology. Press of Acad. Sci. USSR. 137-159.

Ponomarenko AG, 1988. New Mesozoic insects. New species of fossil invertebrates of Mongolia. *Transactions of the Joint Soviet-Mongolian Paleontological Expedition*, 33: 73.

Rasnitsyn AP, Quicke DLJ, 2002. History of Insects. Kluwer Acad. Publisher.

Reik EF, 1955. Fossil insects from the Triassic beds at Mt. Crosby

Queensland Australian Journal of Zoology. No. 9, Orthoptera, Hemiptera and Planipennia. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, 47: 4 470.

Ren JS, 1984. The Indosinian orogency and its significance in the tectonic evolution of China. *Bulletin of the Chinese Academy of Geological Sciences*, 9: 31–44. [**任纪舜**, 1984. **印支运动及其在中国大地构造演化中的意义. 中国地质科学院院报**, 9: 31–44]

Ren JS, Jiang CF, Zhang ZK, Qin DY, 1980. Geotectonic Evolution of China. Beijing: Science Press. 1–124. [**任纪舜，姜春发，张正坤，秦德余**, 1980. **中国大地构造及其演化. 北京：科学出版社**. 1–124]

Ren JS, Wang ZX, Chen BY, Jiang CF, Niu BG, Li JY, Xie GL, He ZJ, Liu ZG, 1999. The Tectonics of China from a Global View – A Guide to the Tectonic Map of China and Adjacent Regions. Beijing: Geological Publishing House. 1–32. [**任纪舜,王作勋,陈炳蔚,姜春发,牛宝贵,李锦轶,谢广连,和政军,刘志刚**, 1999. **从全球看中国大地构造图简要说明. 北京：地质出版社**. 1–32]

Riek EF, 1953. Fossil mecopteroid insects from Upper Permian of N. S. W. *Records of the Australian Museum*, 23: 55–87.

Ross AJ, Jarzembowsk EA, 1993. Arthropoda (Hexapoda, Insecta). In: Benton MJ ed. The Fossil Record 2. Chapman & Hall, London. 408.

Tillyard RJ, 1922. Mesozoic insects of Queensland, No. 9, Orthoptera, Hemiptera and Planipennia. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, 47: 4 470.

Tillyard RJ, 1937. Kansas Permian insects. Pt. 17. The order Megasecoptera and additions to the Palaeodictyoptera, Odonata, Protoperlaria and Neuroptera. *Amer. J. Sci.*, 33(194): 99–110.

Xiao XC, Tang YT, 1991. Tectonic Evolution of the Southern Margin of the Paleoasian Composite Megasuture. Beijing: Beijing Scientific and Technical Publishing House. 1–150. [**肖序常，汤耀天**, 1991. **古中亚复合巨型缝合带南缘构造演化. 北京：北京科学技术出版社**. 1–150]

Zhang WY, 1959. Geotectonic outline of China and geotectonic map of China and adjacent area (1:4 000 000). Special Publication of the Institute of Geology, Chinese Academy of Sciences, No. 1. Science Press, Beijing. 1–320. [**张文佑**, 1959. **中国大地构造纲要及** 1:400 **万中国及邻区大地构造图. 中科院地质研究所所刊**, 1: 1–320]

(责任编辑：袁德成)